PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

HERAUSGEGEBEN VON DR. A. J. KIESER * VERLAG VON OTTO SPAMER IN LEIPZIG

Nr. 1472 Jahrgang XXIX. 15. 12. I. 1918

Inhalt: Das Infanteriegewehr einst, jetzt und in Zukunft. Von Dr. V. Franz. — Etwas über Straßenlastzüge. Von Ingenieur Max Buchwald. Mit zwölf Abbildungen. — Rundschau: Die Nachahmungskünste der Natur. Von Dr. J. Wiese. (Fortsetzung.) — Sprechsaal: Glocken. — Notizen: Gesellschaft für Warenkunde. — Die Keimkraft von Samen. — Lambrechts Polymeter.

Das Infanteriegewehr einst, jetzt und in Zukunft.

Von Dr. V. Franz.

Lehrreiche Angaben über die Entwicklung des Soldatengewehrs, insbesondere seiner Feuergeschwindigkeit, enthält ein mit ausführlichen Quellenangaben versehener Aufsatz von W. Gohlke*). Danach hat sich das Infanteriegewehr, dessen Bedeutung namentlich im Laufe des jetzigen Krieges durch das Maschinengewehr und die Handgranate gegen früher eingeschränkt ist, aus einem Mittelding zwischen Geschütz und Gewehr entwickelt: aus den im 14. Jahrhundert verwendeten Knallbüchsen von 3—6 cm Kaliber, die auf Gestelle gelegt und von zwei Mann bedient wurden, nur $1/3$ der Feuergeschwindigkeit der Armbrust und $1/36$ von der des Bogens erreichten und weniger durch die Blei- oder Steinkugeln wirkten, als vielmehr durch ihren Knall Pferde und Menschen erschreckten; sie hatten also, wie wir heute sagen würden, vor allem eine „moralische" Wirkung, die auch heute noch bei Artilleriegeschossen nicht unterschätzt wird und bei manchen Arten von Handgranaten im Vordergrunde steht oder stand. Gegen Ende des 14. Jahrhunderts traten einerseits schwerere Steinbüchsen, aus denen die Geschütze wurden, andererseits leichtere Handwaffen für den einzelnen Mann auf. Hakenbüchsen oder Arkebusen wurden zuerst um 1410 diese gleich der Armbrust mit einem Holzschaft versehenen Gewehre genannt nach einem unten an ihnen befindlichen hakenförmigen Ansatz, der, an die Brustwehr oder an Scharten gestemmt, den Rückstoß milderte. Das Abfeuern geschah anfangs mit einem Stab aus glühendem Eisen, seit 1380 aber mit der Lunte, die der Mann zunächst in freier Hand hielt, während erst zwischen 1450 und 1460 das Luntenschloß entstand. Im ganzen 15. Jahrhundert war die Wirkung dieser Hakenbüchsen noch gering gegenüber der von Armbrust und Bogen. Erst die Erfolge der Spanier, die unter Herzog Alba 1521 an Stelle dieser kleinkalibrigen Handwaffen, der „halben Haken", den „ganzen Haken" oder die Muskete von 2,2 cm Kaliber einführten, die beim Abfeuern wegen ihrer Schwere vorn auf eine mitgeführte Gabel gestützt wurde, bewiesen die nunmehrige hohe Bedeutung dieser Feuerwaffe, die dann auch bei fast sämtlichen anderen Heeren zur Einführung kam, obwohl ihre Handhabung immer noch recht umständlich war: sie erforderte 30 Ladegriffe, und fast 2 Minuten brauchte der Musketier vom Beginn des Ladens bis zum Abfeuern. Wenn man daneben hört, daß er an einem Schlachttage nicht mehr denn 15 Schuß verfeuerte, so sieht man, daß ihm genügend Zeit für seine Arbeiten zur Verfügung stand.

Mit einer leichteren Muskete bewaffnete 1598 Moritz von Oranien sein Heer, eine noch leichtere, nur 10—12pfündige führte 1624 Gustav Adolf ein; diese verschoß Kugeln von 18 bis 18,67 mm Durchmesser. Die wohl nur aus Gewohnheit noch längere Zeit beibehaltenen Stützgabeln verschwanden im schwedischen Heere 1667. Das Kaliber wurde auf 20 mm festgesetzt und blieb so bei fast allen Heeren bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts. In dem achtstündigen Gefecht bei Wittenweier, 1638, soll der langsamste schwedische Musketier mit dieser Waffe siebenmal gefeuert haben, was auf eine nach heutigen Begriffen nur einigermaßen hohe Feuergeschwindigkeit auch beim schnellsten Musketier nicht schließen läßt.

Die Flinte, das bedeutend schneller arbeitende Batterie- oder Steinschloßgewehr, trat um 1635 auf; sie bürgerte sich zuerst vor allem in Frankreich ein, dann in England, in den deutschen Staaten 1686—1699, und 1721 in Schweden. Ihr Gewicht betrug 9 bis knapp 11 Pfund, ihr Kaliber 16,5—20 mm. Hierzu gehört als

*) *Die Entwicklung der Feuergeschwindigkeit der Pulverwaffen und ihre Munitionsausrüstung.* „*Schuß und Waffe*", Bd. X, Nr. 24, S. 280—287.

eins der stärksten das preußische Gewehr im Siebenjährigen Kriege. Den leicht zerbrechenden hölzernen Ladestock ersetzte Leopold von Dessau in seinem Regiment 1698, Friedrich der Große in Preußen 1728 durch den eisernen, Österreich folgte dem Beispiel 1742, nachdem es 1741 in der Schlacht bei Mollwitz hierin seine Unterlegenheit gefühlt hatte; Frankreich erst 1746. Unter Friedrich dem Großen brachte der Mann bei Exerzierübungen 6—12 Schuß, im Gefecht 4—5 Schuß in der Minute heraus. Bis 60 Patronen mußte der Mann im Gefecht bei sich führen, bis 120 mochte er in einer Schlacht verfeuern.

In den Napoleonischen Feldzügen des 19. Jahrhunderts erreichte Frankreich mit seiner Steinschloßflinte „Infanteriegewehr 1777/XI“ eine Feuergeschwindigkeit von 3 Schuß in zwei Minuten, Preußen 1813 die doppelte.

Ende der dreißiger Jahre des 19. Jahrhunderts verdrängte das Perkussionsgewehr die Steinschloßflinte. Seine Zündung erfolgte durch das mit knallsaurem Quecksilber, „Knallquecksilber“, geladene Zündhütchen, auf das der Hahn aufschlug. Seine Feuergeschwindigkeit war nur insofern größer wie beim alten Gewehr, als zahlreiche Versager und das Auswechseln des Flintensteins fortfielen. Noch geringer war sie bei den gegen Mitte des 19. Jahrhunderts allgemein eingeführten gezogenen Gewehren mit Langgeschossen. Sie hatten 20-mm-Kaliber und wurden immer noch von vorn geladen; durch den Pulverdruck preßte sich das Blei in die Züge. Um 1866 gab man mit dieser Waffe etwa 2 Schuß in drei Minuten ab. Der glatte Vorderlader war noch in Schleswig-Holstein 1848—1850 und im Krimkriege auf seiten der Russen und Franzosen im Gebrauch; ebenso beim größten Teil der französischen Infanterie im italienischen Kriege 1859.

Sechsmal schneller, nämlich 4—5 Schuß beim Salvenfeuer und sogar 6—7 Schuß beim Einzelfeuer in der Minute, feuerte das preußische Zündnadelgewehr, ein Hinterlader, der, mit einem Kaliber von 15,43 mm, als Heeresbewaffnung in den Kriegen von 1864, 1866 und 1870/71, aber selbst hier noch neben Vorderladern verwendet wurde. Die Leistung eines solchen Gewehrs in der Schlacht betrug im Feldzug von 1866 durchschnittlich 22 Schuß, während der Österreicher gleichzeitig 64 Patronen verfeuerte. Das „Chassepot“ der Franzosen von 1870 war ein gezogener Hinterlader von 11 mm Kaliber.

Mehrladegewehre, die 9—12 Schuß in der Minute abgaben, wurden zuerst im russisch-türkischen Kriege 1877/78 von beiden Parteien zu kriegerischer Tätigkeit verwendet, sodann im serbisch-bulgarischen Kriege 1885, im chilenischen Bürgerkriege 1891 und im Kriege auf Kuba 1898. Das die Patronen enthaltende Röhren- oder Vorderschaftsmagazin wurde etwa seit 1888 allgemein, außer beim französischen Lebelgewehr, dem es noch heute eigen ist, durch das Mittelschaftsmagazin mit Patronenrahmen oder Ladestreifen ersetzt, was die Füllung des ganzen Magazins durch einen einzigen raschen Handgriff ermöglicht. Die Feuergeschwindigkeit ist damit wieder einmal verdoppelt, sie kommt meist — so in Deutschland — auf 25 Schuß in der Minute, was allerdings auch vom heutigen französischen 8,4 pfündigen Lebelgewehr erreicht worden ist. Magazingewehre dieser Art kamen zu kriegerischer Tätigkeit zuerst 1904/05 im russisch-japanischen Kriege auf beiden Seiten. Ihr Gewicht beträgt jetzt in Deutschland 8,2 Pfund, in Amerika sowie in der Türkei 8,6 Pfund, in den meisten anderen Staaten nur etwa 7 Pfund.

Von der Zukunft ist zu erwarten, daß dem Infanteriegewehr abermals eine erhöhte Feuergeschwindigkeit gegeben werden wird. Eine solche würde das Selbstladegewehr haben, das nach einmaligem Abfeuern so lange weiterfeuert, bis der Schütze die Feuertätigkeit hemmt oder das Magazin verbraucht ist. Selbstladegewehre in diesem Sinne sind ja schon die seit 1870 verwendeten Maschinengewehre, die allerdings, mit Patronenstreifen von bis zu 250 Schuß ausgerüstet und von mehreren Mann bedient, ihrem Wesen nach eine eigene Waffengattung darstellen. Ein Selbstladegewehr für den einzelnen Mann ist jedoch schon 1908 in der mexikanischen Armee eingeführt worden; in den meisten übrigen Staaten macht man damit nur erst Versuche in den Werkstätten*). [2965]

Etwas über Straßenlastzüge.

Von Ingenieur MAX BUCHWALD.

Mit zwölf Abbildungen.

Das Netz der Eisenbahnen, einschließlich der Neben- und Kleinbahnen, kann in Rücksicht auf eine einigermaßen annehmbare Rentabilität in weniger dicht bevölkerten Gegenden nicht so engmaschig gezogen werden, um alle wichtigeren Ortschaften zu berühren. Diese bleiben daher nach wie vor auf die Landstraßen angewiesen, deren Ausbau und Unterhaltung in der jüngsten Vergangenheit — mit dem Beginn des Kraftwagenzeitalters — bereits überall eine erhöhte Aufmerksamkeit gewidmet worden ist. Denn mit dem Kraftwagen ist das Mittel geschaffen worden, die heute noch ab-

*) Nachträglich kann ich hinzufügen, daß ein derartiges Gewehr, „Schnelladegewehr“ genannt, dieser Tage auch in der deutschen Armee eingeführt worden ist. Zuvorgekommen sind uns die Engländer, doch ist unsere Waffe die bessere. V. Franz.

seits von den Schienenwegen liegenden Gegenden in eine leistungsfähige Verbindung mit den Adern des großen Verkehrs zu bringen und damit zugleich die Hebung des örtlichen Verkehrs einzuleiten sowie die Zunahme der Besiedlung mit all ihren Vorteilen zu fördern. Dennoch hat es an einer planmäßigen Ausgestaltung solcher Betriebe vor dem Kriege in Deutschland ganz gefehlt, soweit nicht die reine Personenbeförderung in Frage kam*), vielmehr war der Wunsch und das Bestreben zu erkennen, das Netz der Kleinbahnen, meist unter Inanspruchnahme staatlicher Beihilfen, zu verdichten, wo es wirtschaftlich nur irgend verantwortlich erschien. Abgesehen von der verhältnismäßig langen Zeit, die zur Verwirklichung solcher Verkehrsmittel nötig ist, sind sie auch unabänderlich an den Ort gebunden, selbst wenn sie entgegen aller Voraussicht später nur ein kümmerliches Dasein zu fristen vermögen. Dagegen kann der Kraftwagenbetrieb überall sogleich da eingerichtet werden, wo es die Straßenverhältnisse und -zustände gestatten, was meist der Fall, sonst aber mit verhältnismäßig geringen Mitteln und wenig Zeitaufwand herbeizuführen ist; außerdem ist er freizügig, d. h. er kann wieder aufgegeben und das Material kann anderswo in Verwendung genommen werden, wenn sich die gehegten Erwartungen nicht erfüllen wollen. In Bayern und Österreich allein begannen bisher sich derartige Bestrebungen, an Stelle ertragsunsicherer Kleinbahnen zunächst Kraftwagenlinien mit Güterbeförderung einzurichten, in neuerer Zeit lebhafter zu regen. Neben der eben erwähnten Möglichkeit der Wiederaufgabe solcher Strecken besteht ja auch die, sie mit wachsendem Verkehr später ohne große Verluste durch leistungsfähigere Spurbahnen zu ersetzen.

Für den Personenverkehr ist im Kraftwagenomnibus ein zweckdienliches Beförderungsmittel vorhanden, für den in erster Linie Leben bringenden Güterverkehr, der stets von jenem getrennt zu bedienen ist und der uns hier allein beschäftigen soll, stehen als Betriebsmittel der einzelne Lastkraftwagen und der Lastzug und als Betriebskraft Dampf, Elektrizität und Leichtöle bzw. Spiritus zur Verfügung. Der Dampf dürfte trotz seiner Eignung für bestimmte Zwecke für einen regelmäßigen Straßengüterverkehr ausscheiden, wegen der Schwerfälligkeit der Lokomotive und ihrer Bedienung. Der elektrische Strom kann sowohl mittelst Oberleitung von außen, von einer billig arbeitenden Zentrale her, zugeführt als auch im Zuge selbst erzeugt werden; auf diese Antriebsarten wird noch zurückzukommen sein. Die Explosionsmotoren haben in neuerer Zeit eine Höhe der Ausbildung erreicht, die ihnen wohl für die weitaus meisten Fälle die Zukunft sichern dürfte.

Als Betriebweise für den der Allgemeinheit dienenden öffentlichen Straßengüterverkehr wird vorteilhaft ein eisenbahnähnlicher, fahrplanmäßiger und täglich oder in größeren Zeitabschnitten stattfindender Zugverkehr vorzusehen sein. Der einzelne Lastkraftwagen allein ist wegen seines verhältnismäßig geringen Tragvermögens wenig wirtschaftlich, erst durch die Mitführung eines oder zweier Anhänger, die noch ohne besondere Einrichtungen möglich ist, können die Selbstkosten für die Beförderung der Güter auf einen den Betrieb lohnenden Stand herabgesetzt werden. Lange Straßenlastzüge, deren Lenkbarkeit in Krümmungen zwar durch verschiedene Konstruktionen einwandfrei gelöst ist, bedürfen aber des Einzelantriebes der Anhänger, für den, wenn von der von Renard im Jahre 1904 angegebenen mechanischen Kraftübertragung abgesehen wird, nur der elektrische Antrieb der einzelnen Fahrzeuge Verwendung finden kann, wobei der Strom entweder auf der Lokomotive mittelst Motor und Dynamomaschine erzeugt oder, wie schon erwähnt, aus einer den Weg begleitenden Oberleitung entnommen werden kann*). Die verwickelten Konstruktionen für den Antrieb sowohl wie für die Steuerung langer Kraftwagenzüge in Straßenkrümmungen, die auch mit einem entsprechenden Aufwande an Anlage- und Unterhaltungskosten verknüpft sind, und durch die die Ursachen zu Betriebsstörungen vervielfältigt werden, müssen bei der Beantwortung der Frage, ob es angebracht ist, eine Linie mit leichten Zügen in dichterer Folge zu betreiben oder einen seltener stattfindenden Lauf langer Züge einzurichten, berücksichtigt

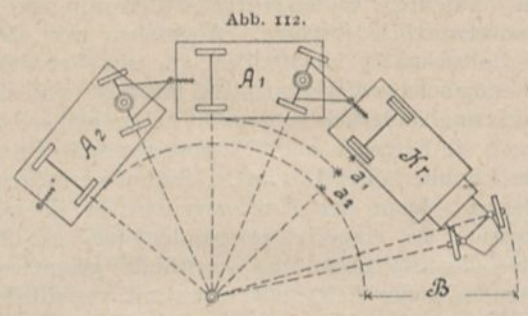
*) Dieser dienten vor Beginn des Krieges im Deutschen Reiche etwa 350 Linien mit einer Gesamtlänge von rund 5400 km; auf Bayern, wo übrigens neuerdings auch die Güterbeförderung aufgenommen worden war, entfielen hiervon allein 106 der in der Hauptsache von den Postverwaltungen betriebenen Strecken. Österreich besaß im Anfange des Jahres 1914 ebenfalls 106 ständige Kraftwagenlinien für Personenverkehr.

*) Als frei fahrend kommt bei uns der benzinelektrische Lastzug der Siemens-Schuckert-Werke und derjenige der W. A. Th. Müller-Straßenzuggesellschaft m. b. H. in Berlin-Steglitz in Betracht; mit Oberleitung die sog. gleislosen Bahnen von Schiemann u. a. In England wurde neuerdings ein frei fahrender Lastzug von der bekannten Firma Armstrong-Withworth in Betrieb gesetzt, dessen Anhänger nur beim Anfahren und in Steigungen angetrieben werden, während sie in der Ebene, nach Erreichung der vollen Fahrgeschwindigkeit, von der dann eine ausreichende Zugkraft entwickelnden Lokomotive geschleppt werden (Thomas-Antrieb). In Österreich ist gegenwärtig ein benzin-elektrischer Zug des Obersten Landwehr von Pragenau in Fahrt.

werden, die im übrigen abhängig ist von der Art der zu befördernden Güter. Meist wird dem leichten, kurzen Zuge der Vorzug zu geben sein, und für die Einrichtung und Ausbreitung gerade dieses Betriebes liegen die Verhältnisse in nächster Zukunft besonders günstig. Die mit der Beendigung des gegenwärtigen Krieges aus dem Felde in großer Zahl zurückkehrenden Heereskraftwagen und Anhänger sind das sofort zugängliche und gegebene Material zum Ausbau des Straßengüterverkehres bei uns, und die auf allen Gebieten des Wirtschaftslebens durchaus nötige Sparsamkeit zwingt einerseits zur Ausnutzung dieses Materials, die im ganzen Umfange in privaten Kleinbetrieben kaum möglich erscheint*), und läßt andererseits doppelte Vorsicht bei der Erbauung neuer bodenständiger Bahnen geboten erscheinen. Es muß freilich nochmals betont werden, daß das Vorhandensein guter Straßen mit fester Decke Voraussetzung ist für die Einrichtung jeder Kraftwagenlinie, daß aber auch die Beteiligung an den Unterhaltungskosten der Straße bei solchen Unternehmungen größeren Umfanges ebenso selbstverständlich ist, wie sie vom privaten Kleinbetriebe nicht zu erreichen ist. Es hat also auch der Wegebesitzer, sei es Staat, Kreis oder Gemeinde, ein Interesse an der Zusammenfassung der gegebenen Betriebsmittel und an der Verhütung ihrer Verzettelung. Mit der von den Heeresverwaltungen bisher gewährten Unterstützung an Kraftwagenbesitzer kann in Zukunft erst recht gerechnet werden und die Ausgaben für feste Anlagen, für Wagenschuppen, Werkstätte, Brennstofflager und für Ladegelegenheiten sind in jedem Falle gering. Auch werden die altbrauchbaren Fahrzeuge selbst zu einem angemessenen Preise erhältlich sein, so daß der Rentabilität der zu schaffenden Überlandlinien für den Güterverkehr von vornherein eine gute Basis gesichert ist.

Die gebräuchlichen schweren Lastkraftwagen, die hier allein in Betracht kommen, haben ein Eigengewicht von 2,5—3 t und eine Tragfähigkeit von 3—5 t. Mit einem Vierzylindermotor von 25—30 PS ausgerüstet, erreichen sie frei fahrend eine Geschwindigkeit bis zu 30 km/Stdn. Die Maschinenkraft der stärkeren Wagen und ihr Reibungsgewicht reicht aus, auch auf Steigungen mäßigen Grades noch mehrere Anhänger zu schleppen, wobei die Fahrgeschwindigkeit natürlich entsprechend heruntergeht. Diese Anhängewagen besitzen eine Tragfähigkeit, die in der Regel 2 t beträgt, bei schwererer Ausführung aber bis auf 5 t gesteigert werden kann. Die Fahrgeschwindigkeit eines Straßenlastzuges wird aus Gründen der allgemeinen Verkehrssicherheit sowohl, als auch wegen der Schonung der Betriebsmittel und der Straßen eine mäßige sein müssen, auch liegt für einen reinen, von der Personenbeförderung getrennten Güterverkehr kein Bedürfnis zu einer großen solchen vor. Es wird daher mit 12 km/Stdn. auszukommen sein. Bei dieser Geschwindigkeit könnten die schweren Kraftwagen noch mehr als zwei Anhänger gewöhnlicher Bauart schleppen; diese Anzahl darf jedoch in der Regel nicht überschritten werden wegen des großen seitlichen Platzbedarfes ungesteuerter Anhängewagen in Krümmungen,

Abb. 112.



Lastzug in der Krümmung.

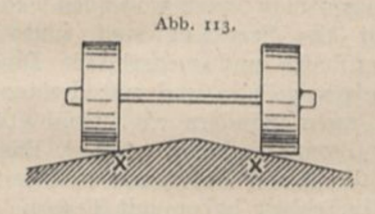
der nach Abb. 112 mit jedem solchen zunimmt, und der durch die übliche Breite der Straßen bzw. der Straßenbefestigung begrenzt wird. Es erscheint daher angebracht, das Ladegewicht des einzelnen Anhängers nach Möglichkeit zu steigern, und außerdem dürfen auch im Fahrpark eines Transportunternehmens der in Rede stehenden Art Fuhrwerke für schwere Massengüter, wie Kohlen, Baustoffe, Flüssigkeiten in Gebinden und schließlich auch für unteilbare Lasten nicht fehlen, zu deren Beförderung der jetzt gebräuchliche Typ der Anhängewagen wenig geeignet ist.

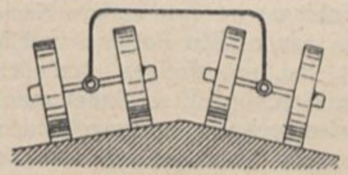
Straßenfahrzeuge von großer Tragfähigkeit können nun nicht gut in der im Eisenbahnwagenbau üblichen Weise der Hintereinanderschaltung zweier Drehgestelle geschaffen werden und auch nicht durch eine einfache Verstärkung des Tragwerkes bei entsprechender Verbreiterung der Räder (vorgeschrieben ist allgemein 1 cm Mindestbreite der Reifen für je 200 kg Belastung). Denn die hierdurch angestrebte Schonung der Straße tritt keineswegs ohne weiteres ein, weil die letztere keine ebene Fläche darstellt und es also in den weitaus meisten Fällen zu einer Belastung derselben nach Abb. 113, oben, kommen wird, die eine Zerstörung der Befestigung bei *xx* zur Folge haben muß. Durch die Anordnung zweier, gelenkig miteinander verbundener Radsätze nebeneinander kann aber, wie die Abb. 113, unten, zeigt, ein Anschmiegen derselben an das Querprofil der Straße erreicht und eine ungünstige Beanspruchung dieser vermieden

*) Das deutsche Heer allein hat schätzungsweise 50 000 Kraftwagen im Gebrauch.

werden. Es sind bei dieser Anordnung nach Abb. 114 sowohl sechs-, als auch achträdrige

Abb. 113.

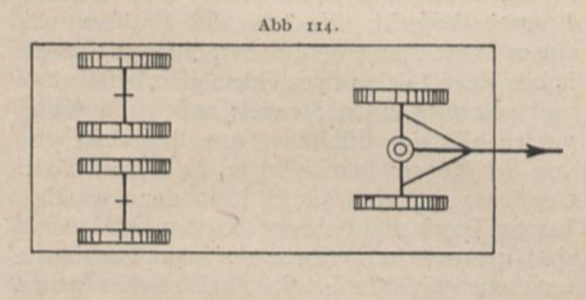


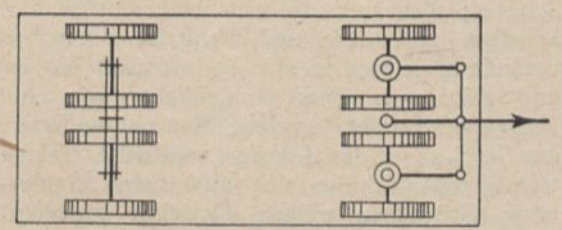


Beanspruchung der Straßenbefestigung bei einteiligen breiten und bei geteilten Rädern.

Fahrzeuge mit einer Tragfähigkeit von 10 bzw. 15 t denkbar, bei denen jedoch eine besondere Ausbildung der geteilten, vierrädrigen Achsen eintreten muß, die beim letzteren Wagen nach Abb. 115 bewirkt werden kann. Jedes Räderpaar besitzt hiernach eine gemeinsame Einzelachse, die um das Gelenk *a* schwingen kann, also eine sog. Wiege bildet. Die beiden hinteren Einzelachsen sind außerdem nochmals durch eine mittlere, um den Bolzen *b* drehbare Wiege miteinander verbunden, auf welcher erst der Wagenrahmen *c* gelagert ist. Durch diese Anordnung werden Verdrehungen der letzteren

Abb 114.

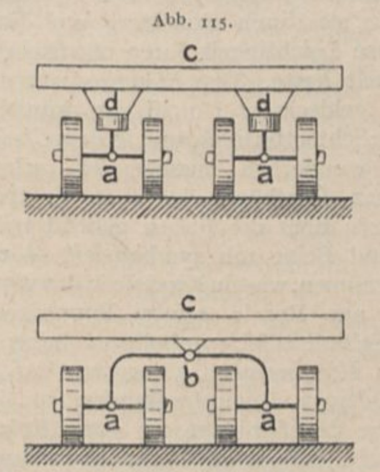




Grundrißskizze eines sechs- und eines achträdrigen Fuhrwerks.

vermieden und die vier Räder jeder Achse werden gleichmäßig belastet. Um das achträdrige Fahrzeug lenkbar zu machen, sind die beiden vorderen Einzelachsen außerdem noch als Drehschemel auszubilden — *d d* in Abb. 115 — und durch ein Gestänge so mit der Zugstange zu verbinden, daß sie den Seitenbewegungen der letzteren unter gleichzeitiger Berücksichtigung der richtigen radialen Einstel-

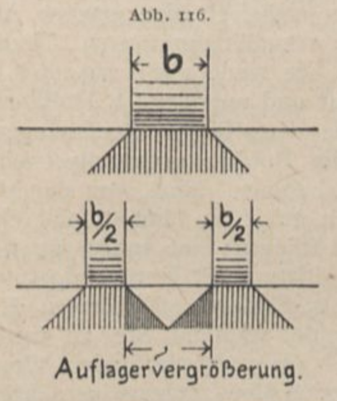
Abb. 115.



Vierrädrige geteilte Vorder- und Hinterachse.

lung in Krümmungen zwangläufig folgen müssen. Beim sechsrädrigen Fahrzeug kommt entweder die dritte Wiege über den Hinterachsen oder diejenige der Vorderachse in Fortfall. Neben der Beanspruchung der Straße wird auch die Belastung des Unterbaues derselben, wie die Abb. 116 zeigt, durch die Teilung der Räder ebenfalls wesentlich vermindert, was von günstigem Einfluß auf den Bestand des Weges sein muß. Ebenso wird das Schleudern des Wagens durch die bessere Auflagerung der

Abb. 116.



Lastverteilung auf den Unterbau der Straße bei einteiligen breiten und bei geteilten Rädern.

Räder auf der Straße und die dadurch bedingte vermehrte Reibung verhütet.

(Schluß folgt.) [2854]

RUNDSCHAU.

Die Nachahmungskünste der Natur.

(Fortsetzung von Seite 154.)

Noch weit mehr tut die Natur in ihrer großen, unergründlichen, fruchtbaren Meereswerkstätte, die voller sonderbarer Dinge ist — Dinge, die

die ersten unbeholfenen Anstrengungen ihrer Jugend zu sein scheinen, bevor sie noch gelernt, ihre Hände mit Geschicklichkeit zu gebrauchen, oder ehe sie durch Erziehung und Erfahrung die ganze Leichtigkeit ihrer plastischen Kraft entwickelt hatte. Der *Blennius* war auch ein solcher gekleckster Umriß des künftigen anmutigen Schmetterlings, und in dem *Cheironectes*, diesem wunderlich aussehenden, schuppigen, faßartigen Geschöpf, das man in tropischen Seeplätzen über die Felsen gehend trifft, sind Füße und Beine roh symbolisiert — ungefähr so vollkommen, wie ein Kind sie in den viereckigen Ritzen am Rande seines Puppenrocks auf seiner Schiefertafel symbolisiert haben würde. In dem *Hippocampus* haben wir das Zerrbild des künftigen Rennpferdkopfes, in dem Aal die Idee der Schlange, in dem Krampffisch die Kraft, auf deren Vervollkommnung Galvani und Volta so viele Jahre verwandten. In der Seemaus, einer der *Annelidae*, haben wir eine phantastische und schwache, aber keine ganz imaginäre Ähnlichkeit mit der kleinen braunen Erdmaus, die bei Nacht an unserem Käse nagt und bei Tag ihr Wesen hinter unsern Wänden treibt. Unter den Robben oder *Phocidae* treffen wir manche erste Ideen, manche frühe Konzeptionen und rohe Experimente im großen Labatorium des Weltalls, alle aber mit demselben unvollständigen Erfolg ausgeführt. Der Seelöwe, die Seekuh, das Seekalb, der Seeelephant, der Seeleopard, der Seebär haben mehrfach eine gewisse Ähnlichkeit mit den vervollkommneteren Tieren, deren Prototype sie sind; allein sie sind insgesamt skizzenhaft und unvollendet, bloße erste, rohe, in Kreide ausgeführte Zeichnungen. Dann müssen die Robben notwendigerweise andere Dinge nachahmen. Eine, von der hier bereits gesprochen, trägt die Photographie einer Harfe auf ihrem Rücken; eine andere ist marmoriert, und eine dritte trägt einen einigermaßen dem Helm eines Soldaten gleichenden Kamm auf ihrem Kopfe, während alle, zu verschiedenen Zeiten, als die wahrscheinlichen Originale des bezaubernden Meerfräuleins betrachtet wurden, das unter den Wurzeln des Meeres lebt und junge Leute mit ihren Gesängen und ihrem goldenen Haar ins Verderben lockt. Und da wir einmal von skizzenhaften Dingen sprechen, so möchten wir fragen: womit in der Welt hat das ganze Geschlecht der Sepiaden mehr Ähnlichkeit als mit den Gemälden, die Wilde und Kinder von Geistern und Kobolden machen? Ihre stieren Augen, ihre langen schwankenden Arme, ihre mißgestalteten Leiber, ihre beißenden Schnäbel und mächtigen Sauger machen sie ungeheuerlich und furchtbar genug. Eine davon, *Onychoteuthis Banksii*, gleicht auf und nieder einem neuseeländischen Götzenbilde mit seiner unförmlichen Nachahmung einer mit Bändchen drapierten menschlichen Figur, mit seinem Kopf voller Augen und seinen wogenden Federn.

Selbst die Seegräser sind imitativ und stellen erdhafte und menschliche Dinge dar. Jene breiten grünen und purpurroten Wedel gleichen mehr Bändern als irgend etwas anderem, während die kleinen dichten Büsche von Rot und Weiß und Violett und Gelb erstaunlich große Ähnlichkeit haben mit Federn, die von der salzigen Meereswoge überkrustet sind. Das See-Ei (*Echinus*) ist eine andere Nachahmung, und wenn man zu den Polypen und Mollusken hinabgeht, zu geschweigen von den mikroskopischen Geschöpfen, so findet man Ähnlichkeit mit den meisten uns umgebenden Dingen. Das Meermoos schwingt sein anmutiges Laub langsam im Strome; das wundervolle kleine Ruthengewächs (*Virgularia mirabilis*) zeigt seine gezierte Lieblichkeit einem jeden, der sie zu suchen sich die Mühe nimmt, und die Massen von Blumenglocken, Federn, Perlenketten und Flechten, Fransen, Juwelen, Schachtelmännchen, Vogelköpfchen und dgl. trotzen jeder Berechnung. Man betrachte die außerordentlichen Formen, die die *Acalephae* oder Seenesseln — die Gallertfische — mit ihren befransten Fühlfäden annehmen, die die Wurzeln und der Stengel eines Pilzes zu sein scheinen. Sie ändern sich stets und lassen, wenn man sie als bloße Klumpen gefärbter Gallerte sieht, nur wenig die erstaunliche Schönheit ahnen, zu der sie sich entfalten können. Einige sind mit losen Fransen bedeckt, die wie die Fransen von einem Damensonnenschirm herabhängen; andere haben einen Pilzkopf mit einem ganz befalbelten und pelzverbrämten Stengel; andere hinwieder werfen blättrige Fühlfäden aus, die schwebend von der Kuppel herabhängen, und eines dieser Gewächse ist ein Schirm mit dem wunderbarsten Stock und unbrauchbarsten Griff. Viele sind zartweiß und liegen auf dem Meere wie zusammengehäufte Flocken halbgeschmolzenen Schnees; allein wenn sie sich in ihre befransten Scheiben ausbreiten und Kuppeln zieren, so verändern sie sich in alle erdenklichen Farben und glänzen in dem Sonnenlichte wie eine Handvoll lebender Juwelen. Man nehme ferner die Seeblumen, die *Actiniae*, und sehe, welche wundervollen Bilder sich aus diesen sonderbaren Stückchen welken Fleisches gestalten. Hier ist ein Gänseblümchen mit seinen weißen Kronenblättern und seinem goldenen Herzen, dort eine Gurke, ein wenig stachelig vielleicht und mit einem befiederten Kopfe, wie man ihn bei den Erdgurken nie sieht, aber ohne Zweifel von vortrefflichem Wohlgeschmack; hier ist ein Beet von Mesembrianthemums in allen Farben, purpurn und blau, violett und blaßrot, gelb und grün; dort ein Dianthus mit seiner breiten

weißen Blume, befranst und geschnitten um den Rand herum, gerade wie die an einem sonnigen, südlichen Gestade wachsende weiße Nelke. Eine Molluske, die *Bursatella Leachii*, ist gleich einem hoch verzierten Herzen mit einem anmutig aus der Ritze in der Seite wogenden befiederten Wedel. Man betrachte ferner die Madreporen und Korallen, mit ihren blumenartigen Formen und blumenartigen Farben; die fossile *Encrinite* oder Steinlilie, so anmutig während ihres Lebens; man betrachte die Zoophyten und Infusorien, die in ihren seltsamen Enthüllungen Blumen auch so ählich sind, und wende dann den Blick auf die Muscheln, oder vielmehr auf Muschel sowohl als Tier, und sehe, welche wundervollen Dinge wir aus ihnen bekommen. Die eine Muschel gleicht einem Helm — Pallas Athene selbst hätte ihn zum Muster ihres eigenen nehmen können; eine andere gleicht einem Becher; eine dritte ist ein Schild, während die darunter befindlichen Geschöpfe allem gleichen, was einem beliebt. Da ist der Argonaute mit seinen stieren Augen und langen biegsamen Armen, bald durch das Wasser schießend wie ein Pfeil, bald elfisch auf seinem Kopf am Boden kriechend, bald seine Segelarme ausbreitend, bald seine Ruderarme schwingend, und stets mit der anmutigsten Muschel, die die Natur je schuf, indem sie ihr behilflich war, sich als eines der Schönheitswunder der Welt zu zeigen — ja der Argonaute ist gleich allem und jedem. Je mehr man ihn betrachtet, desto mehr erkennt man, daß man in ihm den Typus und das Emblem fast jedes Stückchens durch die Welt zerstreuter natürlicher Arbeit vor Augen hat, während jede Veränderung der Stellung ein elfisches Gesicht mit zwei ungeheuren stieren Augen zum Vorschein bringt, die den Beobachter mit unvermeidlichem, schauerlichem Untergang zu bedrohen scheinen, der seine Ruhe stört. Da ist ferner der *Haliotis tuberculata* mit seiner einem Ohre gleichen Muschel — es ist in der Tat das Seeohr; da ist die *Isocardia* oder Herzmuschel; da die beiden Solens — die Rasiermessermuschel und die Messermuschel, während wir unter den Kauris eine winzige französische Walze, eine Harfe und eine Spindel, ein Weberschiffchen, eine Musikmuschel und eine einem weichgesottenen Ei gleichende Muschel, ein Maulwurfkauri und ein Wickenkauri, ein Blatternkauri, eine falsche Spindel und, zuletzt von allen, eine in Kreide und Glas gehärtete „rauhe Zähre" haben. Dann ist da ein Waldhahnskopf (*Murex haustellum*) und eine Tulpenmuschel (*Fasciolaria tulipa*), eine Meertrompete (*Triton variegatus*) mit dem wunderlichst aussehenden Tier darin; ein Kreisel (*Trochus ziziphinus*); See-Eier wie Trauben (die Eier des Tintenfisches), während der Bart oder Byssus der Muskel einer feinen Wolle gleicht und zu Handschuhen oder Börsen versponnen werden kann. Die Sabella bewohnt eine Röhre, die fast dem Balg des Strohwurms gleich ist. Der Stichling und einige andere bauen Nester wie Vögel, nur daß sie an beiden Enden offen sind und daß die Fische beliebig ein- und ausschwimmen; der „getigerte Hai schwimmt in Gesellschaft mit seinen Jungen herum, wie eine stolze Henne mit ihren Küchlein, und der Spiegelfisch schwebt wochenlang über seinen Jungen und schützt sie gegen Gefahr".

Bei Steinen nehmen die Achate einen großen Teil natürlicher Abbildungen in Anspruch. Band, Moos, Landschaften und Blutflecken sind alle genau abgebildet in den verschiedenen Exemplaren, die deren Namen tragen; während der Karneol, der ebenfalls ein Achat ist, die Farbe des Fleisches und eben daher auch seinen Namen hat. Der Opal gibt uns eine schlechte Nachahmung von Katzenaugen, und die tiefblauen Saphire sind blässer als die Augen einer süßen Geliebten waren, wenn Freude und Liebe mit ihrem nie verlöschenden Feuer darin leuchteten. Im Puddingstein haben wir keine so sehr schlechte Nachahmung eines grobkörnigen Puddings, und in vielen der weißen Figuren, die wir da und dort in schwarzen und grauen Marmoren sehen, können wir die Formen der beseelten und unbeseelten Schöpfung verfolgen. In vielen alten vornehmen Häusern mit Marmorkaminen gibt es Bilder die Hülle und die Fülle: ein Katzenkopf mit einem Halsband um den Nacken; ein Kaninchen, ein Knäbleinsgesicht mit einer Kinderwiege; ein Pferd, ein Vogel, einige sehr abgelebte und entstellte alte Männer, Ringe, Börsen, Säcke und Krausen, Säbel und Schuhe, Sessel, Throne, Stühle und Tische, kurz Abbildungen, mehr oder minder genau, von der Hälfte der Dinge um uns her. Da ist dann auch wohl ein Ruinenmarmor — gelblich, mit braunen Linien und Schattierungen, die alte, dem Verfall nahe Burgen und Türme darstellen; oder ein Oolitmarmor, grau und getüpfelt wie der Rogen eines plötzlich auf ewig versteinerten Fisches; endlich die schöne *Pietra stellaria*, ein blumenähnlicher Marmor, der über und über mit den Scheiben der Madrepore bedeckt ist — sehr lieblich und sehr prägnant.

(Schluß folgt.) [3032]

SPRECHSAAL.

Glocken. Zu dem Artikel über Glockenguß im *Prometheus* Nr. 1458 (Jahrg. XXIX, Nr. 1), S. 5 und Nr. 1459 (Jahrg. XXIX, Nr. 2), S. 16 möchte ich einiges bemerken: Nicht nur zu „Vaters und Großvaters Zeiten" wurden als Glockenschmelzgut häufig bronzene Geschützrohre verwendet, sondern dies ist auch noch bis in diesen Weltkrieg hinein der Fall gewesen. Die Glockengießer kauften von der Heeresverwaltung die alten Geschützrohre zum Einschmelzen auf.

Nach neueren Forschungen darf man nicht mehr sagen, „schon im 4. Jahrhundert werden Glocken erwähnt"; denn der Ursprung der Glocke liegt weit früher. Ich konnte schon vor etwa acht Jahren die Abbildung einer reich verzierten bronzenen Glocke veröffentlichen, die ums Jahr 850 vor Chr. in Babylon gegossen wurde. Auch aus dem klassischen Altertum, zumal aus der römischen Kaiserzeit, haben wir Nachrichten von Glocken. Um 415 v. Chr. geht in einem Lustspiel des Aristophanes ein Nachtwächter mit einer Glocke umher. Um 330 v. Chr. fischt man mit Glocken. Um 200 v. Chr. finden wir Glocken bei Opferfesten, um 24 v. Chr. als Signale an Wegmessern, ums Jahr 63 als Haustürglocken, um 90 am Halsband der Hunde und in Badeanstalten, um 100 auf den Fischmärkten und bald hernach beim christlichen Gottesdienst in den Katakomben. Die großen Kirchenglocken entstanden mit dem Fortschreiten der Technik aus diesen kleinen Glocken; dann, als die Gemeinde so groß geworden war, daß man sie nicht mehr durch Klingeln, Schallbretter u. dgl. zusammenrufen konnte. Auch die Kirchenglocken hatten bis ins späte Mittelalter hinein recht bescheidene Maße. Feldhaus. [3029]

NOTIZEN.

(Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

Eine **Gesellschaft für Warenkunde** wurde von führenden Persönlichkeiten der Industrie, des Handels und der Wissenschaft gegründet. Diese neue Gesellschaft, die ein Bindeglied zwischen wissenschaftlicher Forschung und praktischer Betätigung darstellt, gewährt ihren Mitgliedern, den Behörden und wissenschaftlichen Anstalten Einsicht in ihre Sammlungen und erteilt jede gewünschte Auskunft auf warenkundlichem Gebiete, sie tritt ferner für die Interessen der in Industrie und Handel, namentlich der mit dem Einkauf betrauten Persönlichkeiten nach besten Kräften ein und unterstützt sie durch geeignete Fingerzeige und Übersendung aktuellen Materials. Dem Gründungsausschuß sind über 100 angesehene Vertreter der Industrie, des Handels und der Wissenschaft beigetreten. Die Geschäftsstelle der Gesellschaft nebst deren Institut befindet sich in Hamburg, Mönckebergstraße 7, Levantehaus. [3042]

Die Keimkraft von Samen. Die Keimkraft des Mumienweizens aus den Pharaonengräbern Ägyptens hat sich bekanntlich als unwahr erwiesen, doch ist es nicht zu leugnen, daß verschiedene Samen, namentlich ölhaltige, eine recht lange Zeit ihre Keimkraft bewahren, wovon ich mich mehrfach bei Rübsensaat habe überzeugen können. Bei dem Orte Groß Dunsum a. Föhr liegt nahe dem Nordseestrande ein riesiger Küchenabfallhaufen, dessen Kulturschichten dem Zeitraume von etwa 1000 v. Chr. bis 1200 n. Chr. angehören. In den Jahren 1893—1906 habe ich Teile dieses Haufens eingehend untersuchen können und neben vielen Altertümern mehrfach Rübsensamen gefunden, die teils an Gefäßscherben hafteten, teils aber auch in kleinen Häufchen auf den Estrichen alter Wohnhäuser lagen. Bei den Untersuchungen wurde die abgehobene Erde rückwärts in Haufen geworfen, wobei die oberen Erdschichten von den tiefer liegenden Kulturschichten bedeckt wurden. Nach kurzer Zeit keimten dann bald unzählige Rübsen, deren lebhaftes Grün die alten Muschelhaufen bedeckte. Da man die fruchtbare Erde jetzt als Dünger über ganze Felder gefahren hat, wächst der verwilderte Rübsen überall als Unkraut. Vor etwa 30 Jahren kannte man dieses Unkraut noch nicht. Es ist nun freilich kaum anzunehmen, daß die Samenkörner aus der Zeit von etwa 1200 noch keimfähig erhalten sind, auch sind die jetzigen Pflanzen keine Kulturpflanzen, sondern bis zum Unkraut degeneriert. Es bleibt also nur die Annahme übrig, daß in jener fernen Zeit der Rübsen eine Kulturpflanze war, dann nach Verlassen der Ansiedlung verwilderte und durch Jahrhunderte hindurch auf der alten Kulturstätte wucherte. Als später der Boden wieder kultiviert wurde, rottete man das Unkraut aus, namentlich alle Unkräuter, die mit Senf und Hederich Ähnlichkeit hatten, war doch bei den Inselfriesen eine Strafe gesetzlich bestimmt für jede gefundene Senfpflanze. So verschwanden eben alle Spuren, aber tief unten blieben die Samen erhalten und harrten der Zeit, wo sie ans Tageslicht kamen. Wie viele Jahre darüber vergangen sind, ist nicht zu sagen. Mag man auch annehmen, daß manche Körner zufällig in die tiefen Schichten gelangt sind, so hat doch die erste Annahme die größte Wahrscheinlichkeit. Ganz ähnlich scheint auch der weiße Klee dort eine lange Keimfähigkeit bewahrt zu haben. Philippsen, Flensburg. [2803]

Lambrechts Polymeter*), das zur Bestimmung des Taupunktes, des Feuchtigkeitsgrades und der Temperatur dient, ist besonders Gärtnern und Landwirten zu empfehlen, da es eine Vorhersage von Nachtfrösten und vom Wetter des folgenden Tages gestattet. Das Instrument besteht aus einem Thermometer und einem scheibenförmigen Unterteil mit zwei Skalen, über denen sich ein mit einem präparierten Frauenhaar verbundener Zeiger bewegt, der je nach dem Feuchtigkeitsgehalt der Luft seine Stellung ändert. Die untere Skala gibt von 0—100% die Feuchtigkeitsgrade an, die obere in Celsiusgraden ist die Gradzahlskala. Zur Bestimmung des Taupunkts — man versteht darunter diejenige Temperatur, bis zu der die Luft sich abkühlen müßte, damit sich ihre Feuchtigkeit niederschlüge — liest man an der Zeigerskala die Gradzahl ab und zieht sie von der jeweils herrschenden Temperatur ab. Wenn also z. B. die Gradzahl $6^1/_2{}^\circ$ und die Temperatur 15° C ist, so liegt der Taupunkt bei $+8^1/_2{}^\circ$ C. Sobald er auf oder unter Null steht, sind Nachfröste zu erwarten. Die Ablesung erfolgt im Sommer um 7 Uhr (Sommerzeit) abends, in den übrigen Monaten eine Stunde vor Sonnenuntergang. Zur Wettervorhersage für den folgenden Tag benötigt man die Mitteltemperatur des Tages, die sich am einfachsten mit einem Minimum- und Maximumthermometer berechnen läßt. Da nun aber erfahrungsgemäß das Tagesmittel gleich der Temperatur um 9 Uhr (S.-Z.) morgens ist, so kann man die Bestimmung auch allein mit Hilfe des Polymeters durch zwei Ablesungen ausführen. Man stellt den Unterschied zwischen dem Taupunkt und dem Tagesmittel fest und sucht die gefundene Zahl in der dem Instrument beigegebenen Dr. Troskaschen Wetterregeltafel auf. Wenn also das Tagesmittel (die Temperatur um 9 Uhr [S.-Z.] morgens) $14^1/_2{}^\circ$ C, die Gradzahl $6^1/_2$, die Temperatur zur Zeit der Ablesung vor Sonnenuntergang 15° C und der Taupunkt demnach $+8^1/_2{}^\circ$ C beträgt, so ist die Differenz zwischen Taupunkt und Tagesmittel 6°. Die Wetterregeltafel gibt für diese Zahl „heiteres Wetter mit möglichen, zeitweisen Niederschlägen" an. — Das Instrument kostet in einfacher Ausführung 20 M., in bester unverwüstlicher Ausführung 30 M., wozu noch ein Teuerungsaufschlag von 20% kommt. L. H. [2996]

*) *Möllers Deutsche Gärtner-Zeitung* 1917, S. 302.

BEIBLATT ZUM PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT
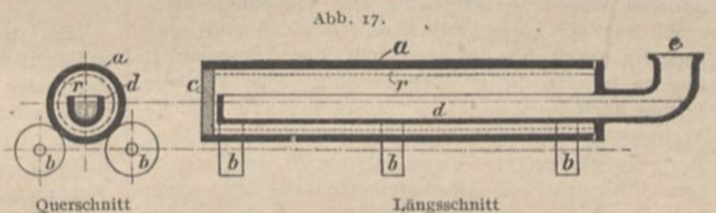
Nr. 1472 Jahrgang XXIX. 15. 12. I. 1918

Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

Apparate- und Maschinenwesen.

Eine praktisch brauchbare Zentrifugalgießmaschine. (Mit einer Abbildung.) Beim Gießen von Hohlkörpern aus Metall muß bekanntlich der Hohlraum in der Form durch einen sogenannten Kern ausgefüllt werden, und dessen Herstellung und vor allen Dingen dessen sichere Befestigung in der Form, so daß er auch durch das einfließende flüssige Metall nicht gegen die Wände der Form verschoben werden kann, wodurch ungleichmäßige Wandstärken sich ergeben würden, sind zeitraubende und kostspielige Arbeiten. Man ist deshalb schon vor etwa 60 Jahren dem verlockenden Gedanken nachgegangen, durch Drehung der Form mit Hilfe der Zentrifugalkraft das flüssige Metall an die Formwandungen gleichmäßig zu verteilen und auf diese Weise Hohlkörper ohne Kern zu gießen. Anfangs erzielte man keine Erfolge, kam aber immer wieder auf das Problem zurück und hat auch mehrfach Zentrifugalguß hergestellt, der sich zwar technisch brauchbar, aber in der Herstellung noch teurer erwies als Kernguß, so daß man die verschiedenen Versuche immer wieder aus wirtschaftlichen Gründen aufgeben mußte. Neuerdings aber hat sich in Frankreich eine von den brasilianischen Ingenieuren Sensaud und Arens angegebene Zentrifugalgießmaschine für Röhrenguß im praktischen Betriebe so gut bewährt*), hat sich insbesondere so leistungsfähig gezeigt, daß der Zentrifugalguß doch wohl noch eine Zukunft haben dürfte. Wie die schematische Skizze Abb. 17 erkennen läßt, besteht diese Zentrifugalgießmaschine in der Hauptsache aus einer röhrenförmigen gußeisernen Dauerform *a*, die auf Laufrollen *bb* gelagert ist und durch diese in rasche Umdrehung versetzt wird. Das eine Ende dieser Form wird durch einen Sandkern *c* verschlossen, in das andere, offene Ende wird ein rinnenförmiger Verteiler *d* für das flüssige Eisen eingeführt, der durch den Eingußtrichter *e* mit flüssigem Eisen gefüllt und dann rasch um 180° gedreht wird, so daß das Eisen auf der ganzen Länge der Form gleichzeitig ausfließt und durch die Zentrifugalkraft über die ganze Innenwand der sich rasch drehenden Form gleichmäßig verteilt wird. Da die Außenseite der Form, die bei langen Rohren aus mehreren durch Verschraubung zusammengesetzten Teilen besteht, mit in der Abbildung nicht gezeichneten Kühlrippen versehen ist, die mit Wasser überbraust werden und die Wärme des in die Form gegossenen Eisens sehr schnell ableiten, so erstarrt das flüssige Eisen an der Forminnenwand sehr bald zu einem Rohr *r* von vollkommen gleicher Wandstärke und sehr gleichmäßiger, blasenfreier Struktur. Der Verteiler *d*, der maschinell bewegt wird, wird rasch aus der Form herausgezogen, am Ende mit einer Ausdrückscheibe von genau in die Form passendem Durchmesser versehen und dann wieder eingeschoben, wobei er das inzwischen genügend erkaltete Rohr unter Zertrümmerung des Sandkernes *c* nach links aus der Form herausschiebt, die dann nach Einsetzung eines neuen Sandkernes ohne weiteres für einen neuen Guß fertig ist. In dieser Weise lassen sich ohne irgendwelche Formerarbeiten in rascher Folge immer wieder neue Abgüsse herstellen, wobei die Drehbewegung der Form gar nicht unterbrochen zu werden braucht, während die Bewegung des Eisenverteilers *d* bzw. des ihn tragenden Schlittens mit Hilfe einer Schraubenspindel und zweier Kegelräderpaare — je eins für Rechts- und Linksbewegung — von der Transmission aus erfolgt, die durch ein zweites Vorgelege auch die Wellen der Laufrollen antreibt. In einer Stunde sollen mit dieser Maschine 40 Röhren von 100 mm lichtem Durchmesser oder 12 bis 20 Röhren von 150 mm lichtem Durchmesser sich herstellen lassen. Hinsichtlich der Länge der zu gießenden Rohre ist man nur wenig beschränkt, da sich die Formen aus kürzeren Stücken in beliebiger Länge zusammensetzen und auch sicher auf einer größeren Anzahl von Laufrollen lagern lassen und die Eisenverteilung auch auf die ganze Länge gleichmäßig erfolgt, weil der Verteiler *d* ebenso lang wird wie die Form. Daß der mit dieser Maschine hergestellte Guß unter der Wirkung der Zentrifugalkraft sehr gleichmäßig und blasenfrei ausfallen muß, versteht sich von selbst, die Wandstärke der zu gießenden Rohre wird durch die jeweils in den Verteiler eingefüllte Eisenmenge bestimmt, und Fehlgüsse können kaum vorkommen, da die gesamte Arbeit des Formens fortfällt und man beim Gießen nicht von der Geschicklichkeit geschulter Arbeitskräfte abhängig ist. Der Verschleiß an Formen kann nach den bisher mit gußeisernen Dauerformen im Gießereiwesen gemachten Erfahrungen

Abb. 17.



Schematische Darstellung der Zentrifugal-Gießmaschine. Bauart Sensaud und Arens.

*) *Génie Civil* 1916, S. 419.

auch ungünstigsten Falles nicht so groß werden, daß er die sonst aufzuwendenden Kosten für Sandformen mit Kernen erreichte, und täte er das doch, dann bliebe immer noch der Vorteil der sehr raschen Arbeit des hochwertigen Gusses, der unter Umständen Ersparnisse an Wandstärke und damit an Eisen erlaubt und der Ersatz vieler teurer Handarbeit durch die billigere Maschinenarbeit zugunsten der Zentrifugalgießmaschine übrig, die deshalb wohl bald auch in deutschen Eisengießereien ihren Einzug halten wird. W. B. [3022]

Automobilwesen.

Das Auto als Vorspann*). Es ist offensichtlich unwirtschaftlich, eine verhältnismäßig teuere und leistungsfähige Maschine, wie es das Motorfahrzeug ist, für den eigentlichen Transportzweck immer nur verhältnismäßig kurze Zeit ausnützen zu können, den erheblich größeren Teil der Arbeitszeit aber mit dem Abwarten des Aus- und Einladens der Güter nutzlos zu verbringen. Deshalb wird man in Zukunft in gewissen Fällen der Trennung des eigentlichen Transportwagens vom Motorfahrzeug größere Beachtung als bisher zu schenken haben. Da, wo es sich um den Transport von Gütern langer Beladungs- und Entladungszeit handelt, wird es häufig wirtschaftlicher sein, den Motorwagen nur zum Vorspann auszubilden, welcher dann in der Lage ist, mehreren Transportwagen als Beförderungsmittel zu dienen. Das eigentliche Vorspannauto vermag in diesem Falle dauernd seiner Hauptarbeit des Transportes zu genügen, da es den beladenen Wagen zur Stelle der Entladung zieht, hier losgekuppelt wird, um in der Zwischenzeit in gleicher Weise einen anderen Wagen zu befördern. Das Vorspannelektromobil hat sich wirtschaftlich sehr bewährt und seine Ausnützbarkeit für die verschiedensten kommunalen Zwecke in erfreulicher Weise erfüllt. Eine ähnliche Lösung dürfte auch mit dem Transportauto für manche Transportschwierigkeiten gewonnen werden. — Diese Bestrebungen erinnern daran, daß z. B. in Amerika speziell für den Landwirtschaftsbetrieb das Auto schon weitgehend zum „Traktor" ausgebildet ist, der mit den verschiedensten landwirtschaftlichen Maschinen gekuppelt werden kann und dadurch überhaupt erst Existenzmöglichkeit erhalten hat. Es ist mit anderen Worten dieselbe Funktionsteilung einzuführen, die seit undenklichen Zeiten zur Trennung von Pferd und Lastbeförderungseinrichtung geführt hat. Dann wird das Auto sogar neue Arbeitsfelder erringen, z. B. im Möbeltransport, auf denen es bis heute nicht so recht mit Erfolg eingegriffen hat. P. [3025]

Metallurgie.

Reduktion der Zinnerze im elektrischen Ofen. Einer Arbeit von Johann Härden**) über elektrisches Zinnschmelzen und die Wiedergewinnung des Zinns aus Abfällen, verzinnten Blechbüchsen usw. entnehmen wir den Bericht über ein neues Verfahren, Zinnerze im elektrischen Ofen zu reduzieren. Die Versuche mit einem 2-Tonnenofen wurden in Cornwall ausgeführt und haben gute Erfolge gezeitigt. Die Reduktion im elektrischen Ofen erfolgt nach folgenden beiden Gleichungen:

1) $SnO_2 + C = Sn + CO_2$

und

2) $SnO_2 + 2C = Sn + 2CO$,

und zwar gehen beide Reaktionen etwa in gleichem Grade nebeneinander her, denn eine Analyse der Abgase ergab, daß sie einen entsprechenden Gehalt an Kohlenoxyd hatten.

Eine Berechnung des Energieverbrauchs entsprechend den Gleichungen ergab

Reaktionswärme	665	Kilowattstunden
Schlackenbildung	130	„
spez. Wärme	65	„
Strahlungsverlust	130	„
Wärme in den Abgasen . .	150	„
Insgesamt	1140	Kilowattstunden

per Tonne Metall. Der Ofen verbraucht jedoch 2200 Kilowattstunden im Mittel, was einem Wirkungsgrad von 51% entsprach. Es beruhte dieser Unterschied auf dem relativ hohen Wärmeverlust bei diesem verhältnismäßig kleinen Ofen. Versuche ergaben, daß das günstigste Resultat erzielt wurde, wenn man den Ofen so regulierte, daß er 1900—2200 Kilowattstunden verbrauchte, in der Schlacke fanden sich dann 1% Zinn. Das Zinn wurde in einer Reinigungspfanne mit Luft nachbehandelt, und man erhielt ein Zinn von 99,8% Reinheit. Die Gesamtausbeute war sehr gut, nämlich 96—98% des Zinngehaltes des Erzes. Die elektrische Reduktion des Zinnes ist nach den Versuchen unbedingt der alten Cornwallschen Methode vorzuziehen. [2350]

Schiffbau und Schiffahrt.

Ein neuartiges Rettungsboot. Wenn bei Schiffsunfällen Menschenleben verlorengehen, dann liegt das meist nicht daran, daß nicht Rettungsboote in genügender Zahl vorhanden sind, und auch nicht daran, daß die vorhandenen Boote, sobald sie einmal zu Wasser gelassen sind, nicht die nötige Sicherheit bieten; das Zu-Wasser-Bringen der Rettungsboote bietet vielmehr in den meisten Fällen so viel Schwierigkeiten, daß damit viel kostbare Zeit verlorengeht, wenn es überhaupt gelingt, und in sehr vielen Fällen, z. B. wenn das Schiff Schlagseite hat, d. h. sich nach einer Seite neigt, ist es überhaupt nicht möglich, an dieser Seite die gebräuchlichen Rettungsboote ins Wasser zu bringen. Die gebräuchlichen Rettungsboote sind nämlich, so gut sie in den Einzelheiten manchmal durchkonstruiert sein mögen, zu umfangreich und zu schwer, sie können nur mit Hilfe besonderer Vorrichtungen und fast immer auch nur an der Stelle, an der sie aufbewahrt werden, ins Wasser gelassen werden, und das muß ihren Wert im Falle der Not natürlich erheblich herabmindern. Ein Rettungsboot, das diese Nachteile nicht besitzt, das wenig Raum beansprucht, rasch gebrauchsfertig zu machen ist, so geringes Gewicht besitzt, daß es auch bei größten Abmessungen von zwei Leuten vom Aufbewahrungsort an die Stelle des Schiffes gebracht werden kann, von der aus es am besten zu Wasser gebracht werden kann, dessen Zu-Wasser-Bringen deshalb auch durch Schlagseite des Schiffes nicht behindert wird, und das schließlich sich auch ohne besondere Einrichtungen rasch und sicher zu Wasser bringen läßt, ist das Floßboot der Deutschen Floßbootwerke G. m. b. H. in Berlin. Es besteht in der Hauptsache aus

*) *Der Weltmarkt* 1917, S. 455.

**) *Revista Minera Metallurgica y de Ingenieria* 1916, 24. Dez., S. 619.

einem dicken Schlauch von ellipsenähnlicher Form, der mit einem aus gelenkig miteinander verbundenen Brettern bestehenden Boden so verbunden ist, daß das Ganze zu einem handlichen Pack zusammengerollt werden kann, wenn der aus luftdichtem Stoff bestehende Schlauch entleert ist. Wenn das Floßboot gebraucht werden soll, wird es auseinandergerollt, so daß der Boden ausgestreckt daliegt, und dann wird der Schlauch durch Anschluß an eine Druckluftleitung, eine Kohlensäureflasche oder, wo solche fehlen, mit Hilfe eines Blasebalges aufgeblasen und das Rettungsboot ist gebrauchsfertig und kann, da es leicht genug ist, ohne Schwierigkeit von wenigen Leuten einfach ins Wasser geworfen werden. Die Tragfähigkeit eines solchen Rettungsbootes ist sehr groß, in dem größten — acht verschiedene Größen werden gebaut — finden bis zu 50 Personen Platz, und an den an der Außenseite angebrachten Handgriffen kann sich auch noch eine größere Anzahl von Menschen über Wasser halten, ohne daß dadurch die Schwimmfähigkeit des Bootes im geringsten gefährdet wird. Der flache Bau des Bootes verhütet auch ein Kentern bei sehr stark einseitiger Belastung, und der tragende Schlauch ist aus so kräftigem Stoff hergestellt, daß er schon einen kräftigen Stoß ohne Beschädigung ertragen kann. Das Gewicht des Floßbootes für 50 Personen beträgt dabei nur 100 kg, so daß es, sowohl aufgerollt wie gebrauchsfertig aufgeblasen, von zwei Leuten gehandhabt werden kann, zumal es nur einfach ins Wasser geworfen zu werden braucht, um es zum Schwimmen zu bringen. Das kleinste, zwei Leute mit Sicherheit tragende Floßboot kann sogar im Rucksack ohne Schwierigkeit untergebracht und getragen werden. Seetüchtig im Sinne des Wortes ist ein Floßboot natürlich nicht, tagelang dauernde Fahrten bei stürmischer See wird man, wenn es voll besetzt ist, in ihm nicht ausführen können. Es ist aber auch nicht bestimmt, die gebräuchlichen Rettungsboote der Seeschiffe zu verdrängen und zu ersetzen, wohl aber kann es sie vorteilhaft ergänzen — eine große Zahl von Floßbooten beansprucht nur sehr geringen Aufbewahrungsraum — und damit die Sicherheit des Lebens an Bord von Seeschiffen wesentlich erhöhen. Für die Flußschiffahrt dürfte die Bedeutung der Floßboote nicht minder groß sein, und auch für militärische Zwecke erscheinen sie recht brauchbar. W. B. [2633]

Bauwesen.

Keramit, ein künstlicher Pflasterstein von großer Widerstandsfähigkeit. Ein guter Pflasterstein muß eine hohe Druckfestigkeit und eine hohe Widerstandsfähigkeit gegen Abnutzung durch Befahren und Begehen, gegen Abschleifen besitzen und er muß auch in allen seinen Teilen gleich hart sein, damit die Abnutzung gleichmäßig erfolgt und das Pflaster auch nach längerer Benutzung gleichmäßig eben bleibt. Granit, Basalt und andere natürliche Hartgesteine entsprechen zwar im allgemeinen diesen Anforderungen, aber sie sind teuer und nicht überall zu haben, so daß ihre Verwendung häufig durch die Transportkosten noch weiter verteuert wird. Unter den künstlichen Pflastersteinen sind besonders die Klinker als sehr fest und widerstandsfähig bekannt und in den Niederlanden und einigen Gegenden Norddeutschlands seit langer Zeit mit bestem Erfolge im Gebrauch, aber geeigneter Klinkerton — und nur aus diesem lassen sich haltbare Klinker herstellen — ist nicht überall zu haben. Nun hat sich in Budapest und seiner Umgebung seit Jahrzehnten ein künstlicher Pflasterstein K e r a m i t*) so gut bewährt, daß er neuerdings auch in anderen ungarischen Städten sowie in Wien und Umgebung in großem Maßstabe zur Straßenpflasterung verwendet wird, und es scheint, als wenn Versuche mit diesem Pflastermaterial auch in Deutschland aussichtsreich wären, da wohl auch hier für die Herstellung von Keramit geeignete Tone zu finden sein dürften. Keramit besteht nämlich aus einem kalkigen Tongemisch, das bei hoher Temperatur gebrannt eine sehr hohe Härte und Druckfestigkeit erhält, gegen Witterungseinflüsse völlig unempfindlich ist, weder Öl noch Fett aufnimmt, frost- und säurebeständig ist und auch große Widerstandsfähigkeit gegen Stoß und Schlag besitzt. Die Druckfestigkeit von Keramit geht bis zu 5500 kg für den Quadratzentimeter (Granit 2500, Basalt 4000 kg höchstens) und seine Härte entspricht dem Härtegrad 9 der M o s s schen Skala (Granit und Basalt 5—7), so daß die Abnutzung durch den Verkehr auch mehrerer Jahre nur recht unbedeutend sein kann. In der Baross-utca in Budapest, einer stark befahrenen Straße, hat man nach 17 Jahren weniger als 3 mm Abnutzung des Keramitpflasters gemessen, und, was wichtig ist, die Abnutzung erstreckt sich, da das gesamte Material des Steines gleich hart ist, stets auf die gesamte Steinoberfläche, so daß die ganze Fahrbahn auch unter dem Einfluß der Abnutzung dauernd gleichmäßig und eben bleibt, was man von den meisten Natursteinpflasterungen nicht behaupten kann. Daraus ergibt sich ein leichter und ruhiger Lauf der Fuhrwerke bei wenig Geräusch und ein sehr bequemes Gehen. Die Verlegung von Keramitpflaster erfolgt auf einer Unterlage von Beton oder Ziegelmauerwerk unter Zwischenschaltung einer Sandschicht, die Fugen werden mit Asphalt oder Zementmörtel ausgegossen, so daß sich eine gänzlich wasserundurchlässige Straßendecke ergibt, die leicht rein zu halten ist und nicht schlüpfrig wird. Bei der geringen Abnutzung der Keramitsteine ist auch die Staubentwicklung nur sehr gering. Bst. [2933]

Farben, Färberei, Textilindustrie.

Appreturmittel für Faserstoffe aus Seetang. Der an vielen Küstenstrichen in sehr großen Massen vorkommende Seetang wurde früher vielfach zur Gewinnung von Soda verwendet, in neuerer Zeit lediglich als Düngemittel und zur Jodgewinnung. Neuerdings ist es aber A x e l K r e f t i n g**) nach langjährigen Versuchen gelungen, aus Seetang ein Appreturmittel für Faserstoffe zu gewinnen, das den Farben auf Geweben einen stärkeren Glanz und dem Gewebe selbst ein seidenartiges Aussehen verleiht. Das Material wird schon fabrikmäßig hergestellt und das ständig verbesserte Herstellungsverfahren soll aus Stengeln und Blättern des Seetangs eine sehr hohe Ausbeute ergeben und damit die Fabrikation recht lohnend machen. Ob, wie der Erfinder glaubt, das Verfahren geeignet ist, sich zu einer Großindustrie auszuwachsen, läßt sich mangels genauerer Angaben über das Verfahren und das Er-

*) *Tonindustrie-Zeitung* 1917, S. 713.

**) *Leipziger Monatsschrift für Textilindustrie*, 25. Oktober 1916.

zeugnis selbst nicht beurteilen, vielleicht bedeutet es aber einen Schritt vorwärts auf dem Wege, der zur ausgedehnteren Ausbeutung der Schätze des Meeres dient, die im Gegensatz zu dem, was die feste Erdrinde enthält, noch recht wenig in den Dienst der Menschheit gestellt sind. W. B. [2204]

Prüfung der Wärmedurchlässigkeit von Geweben. Die Wärmedurchlässigkeit von Geweben ist naturgemäß in erster Linie abhängig von der Art der zum Gewebe verarbeiteten Gespinstfasern, es spielen dabei aber auch die Art der Verspinnung dieser Fasern zu Fäden, die Webart, die Dichte des Gewebes, die mehr oder weniger starke Verfilzung desselben, die etwaige Appretur und die Stärke des Gewebes eine ausschlaggebende Rolle, und alle diese Faktoren kann man wohl bei der Gewebeherstellung entsprechend beeinflussen, am fertigen Gewebe lassen sie sich aber nicht mehr in solchem Maße genau feststellen, daß man daraus sichere Schlüsse auf die Wärmedurchlässigkeit des Gewebes ziehen könnte. Zur Feststellung der Wärmedurchlässigkeit von Geweben, die nicht nur für die Bekleidungsindustrie von Wichtigkeit ist, sieht man sich deshalb auf den Versuch angewiesen. Neuerdings ist nun im Königlichen Materialprüfungsamt in Großlichterfelde von Professor O. Bauer ein Verfahren ausgebildet worden, das die Wärmedurchlässigkeit von Geweben genau zu bestimmen und in Zahlen auszudrücken gestattet. Eine elektrisch beheizte und deshalb ohne Schwierigkeiten dauernd auf gleicher Temperatur zu haltende Wärmequelle wird mit der Lötstelle eines empfindlichen Thermoelementes in direkte Berührung gebracht, so daß das registrierende Galvanometer des Thermoelementes die ziemlich rasch erfolgende steigende Erwärmung der Lötstelle in Form einer Kurve aufzeichnet. Bringt man dann zwischen die Wärmequelle und die Lötstelle ein Stück des zu prüfenden Gewebes, so erfolgt die Erwärmung der Lötstelle entsprechend der größeren oder geringeren Wärmedurchlässigkeit des Gewebes langsamer als bei der direkten Berührung, die Zeittemperaturkurve muß also eine andere Form erhalten, und der direkte Vergleich des Verlaufs beider Kurven ergibt einen sicheren Maßstab für die Wärmedurchlässigkeit des Gewebes. -n. [2199]

BÜCHERSCHAU.

Jahrbuch der Elektrotechnik. Übersicht über die wichtigeren Erscheinungen auf dem Gesamtgebiete der Elektrotechnik. Unter Mitwirkung zahlreicher Fachgenossen herausgegeben von Dr. Karl Strecker. Fünfter Jahrgang. Das Jahr 1916. München und Berlin 1917, R. Oldenbourg.

Technisches Hilfsbuch. Herausgegeben von Schuchardt & Schütte. Vierte Auflage. Mit 488 Abbildungen und 7 Tafeln. Berlin 1917. Julius Springer. Preis geb. 3,60 M.

Störungen an Betriebsmaschinen mit besonderer Rücksichtnahme auf die Behandlung derselben für Industrielle, Werkmeister, Monteure, Maschinenführer, Heizer u. dgl. Von Ludw. Hammel, Zivilingenieur, gerichtlich beeidigter Sachverständiger. Mit 69 Abb. Frankfurt a. M.-West 1917, Akademisch-Technischer Verlag von Johann Hammel. Preis geb. 4 M.

Der neueste Band des *Jahrbuchs der Elektrotechnik* ist zur Stelle. An Inhalt knapp, klar, übersichtlich, an Ausstattung vornehm gediegen, wird er den alten Freunden neue Anhänger zuführen.

Die neue Auflage des *Technischen Hilfsbuchs* mit wesentlichen Ergänzungen und Neubearbeitungen, etwa ein Jahr nach der dritten nötig geworden, beweist schon, wie sehr es sich bewährt hat. Zahlreiche Stichproben zeigten, daß es schnell, anschaulich und kurz zu helfen versteht. Allerdings: ein ausführliches Register wäre sehr zu wünschen, das Inhaltsverzeichnis am Schlusse erwies sich als zu beschränkt für manche Fälle.

Der Wirkungskreis, an den sich das Büchlein über Störungen von Betriebsmaschinen hauptsächlich wendet, ist im Untertitel gekennzeichnet. Es bildet die Ergänzung des Buches „*Werkstattwinke für den praktischen Maschinenbau*" des gleichen Verfassers und behandelt Dampfkessel und -Apparate, Dampfmaschinen, Verbrennungskraftmaschinen, Kompressoren und Pumpen, Transmissionen, Rohrleitungen u. a. r. [3007]

Technische Abende im Zentralinstitut für Erziehung und Unterricht. Berlin, E. S. Mittler & Sohn.

Die Bedeutung der Persönlichkeit für die industrielle Entwicklung. Von C. Matschoss. 23 Seiten. Preis 50 Pf.

Handarbeit und Massenerzeugung. Von H. Muthesius. 30 Seiten. Preis 50 Pf.

„*Wir.*" Von A. Fendrich. Stuttgart 1917. Franckhsche Verlagshandlung. Preis 1 M.

Die „Technischen Abende" sind Vorträge. Sie haben sich zum Ziel gesetzt, die „richtige" Schätzung der Technik ins Volk zu tragen. „Es gilt, die Bewunderung für die Leistungen der Technik und Ingenieurkunst umzuwandeln in Erkenntnis und Würdigung ihres idealen Wertes. Für die meisten auch unserer gebildeten Kreise kommen technische Taten über eine überraschende, aufsehenerregende Tagesberühmtheit kaum hinaus." Berufene Leute, halten hier äußerst wertvolle „technische Predigten", die jedem Nutzen bringen werden.

Im Gegensatz dazu steht Fendrichs Andiebrustschlag „Wir". Fendrich besieht sich Kriegsdeutschland bekanntlich durch das sehr dunkle Filter eines prinzipiellen Kriegsidealismus, das alle noch so kräftigen Strahlungen der nüchternen Tatsächlichkeit völlig absorbiert. Das deutsche Volk ist entwickelter und reifer, um die Schreibweise Fendrichs am Platze sein zu lassen. Besonders kleinlich wirken dem Techniker die Stellen, in denen Fendrich seiner laienhaften und kritiklosen Begeisterung und Verhimmelung der deutschen Technik Luft macht. Die „Technischen Abende" wollen solches Anstaunen eben in ein Verstehen umwandeln. Porstmann. [2657]

Sammlung Vieweg. Heft 38: *Über die spezielle und allgemeine Relativitätstheorie.* Gemeinverständlich. Von A. Einstein. Mit 3 Abbildungen. Braunschweig 1917, Friedr. Vieweg & Sohn. 70 Seiten. Preis 2,80 M.

Das Bändchen entspricht zweifellos einem immer stärker werdenden Tagesbedürfnis in der naturwissenschaftlich-technischen Welt. Trotz der „Gemeinverständlichkeit" kann es im wesentlichen nur ein mathematisch-physikalisch vorgebildeter „Laie" verstehen, und auch für diesen gibt es reichlich viele Punkte, an denen er ein wenig weniger Knappheit wünschen muß, ein Wunsch, der sich bei dem geringen Umfang des Heftchens hätte leicht erfüllen lassen. Der Inhalt des Heftchens berührt alle die vielen diesbezüglichen physikalisch-logischen Probleme, die in den letzten Jahren die Gemüter der Fachwelt stark bewegt haben. Porstmann. [2773]